

531, 216

0/531216

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
29 avril 2004 (29.04.2004)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
WO 2004/036609 A1

(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> :

H01H 13/48

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : DUCRUET, René [FR/FR]; 596, route de Pérosais, F-74380 Cranves-Sales (FR). MOUNIER, Laurent [FR/FR]; 13, rue du Fau-cigny, F-74100 Annemasse (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR2003/002856

(22) Date de dépôt international :

29 septembre 2003 (29.09.2003)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

02/12882 16 octobre 2002 (16.10.2002) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : DAV [FR/FR]; 5, avenue Newton, Parc d'Activités, F-78180 Montigny-le-Bretonneux (FR).

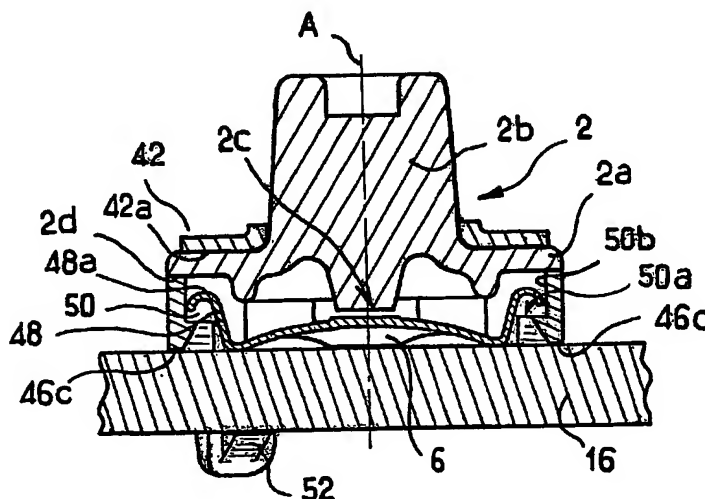
(74) Mandataire : BERTRAND, Didier; c/o SA Fedit-Loriot & Autres Conseils en Propriété, Industrielle, 38, avenue Hoche, F-75008 Paris (FR).

(81) États désignés (national) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: PUSH-BUTTON ELECTRICAL SWITCH WITH DEFORMABLE ACTUATION AND METHOD FOR MAKING SAME

(54) Titre : COMMUTATEUR ELECTRIQUE A ACTIONNEMENT PAR PRESSION DE TYPE CLOQUANT ET SON PRO-CEDE DE FABRICATION



(57) Abstract: The invention concerns a switch (40) designed to be mounted on an electrical circuit plate (16) comprising contacts (8, 10) to be electrically connected upon switching. It includes a switching element, for example a dome (4), associated with an actuator (2), for establishing the electrical connection between said contacts when it is deflected under a pressure transmitted by the actuator. The device further comprises a base plate (46) provided with retaining means (50a) for retaining the switching element (14) before the device is mounted on the plate (16), the switching element being released from said retaining means when the device is mounted on the plate. The switching element (4) may be supported only by the plate (16) when the device is mounted thereon, the base plate (46) providing then only a guiding function for the switching element. The guiding element (4) may be designed to be naturally released from the retaining means (50a) under the effect of a thrust exerted on said dome by the plate (16) when the device is mounted thereon.

[Suite sur la page suivante]

BEST AVAILABLE COPY

WO 2004/036609 A1



(84) États désignés (*régional*) : brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.*

(57) **Abrége :** Le dispositif de commutation (40) est destiné à un montage sur une platine de circuit électrique (16) comportant des contacts (8, 10) à relier électriquement lors d'une commutation. Il comprend un élément de commutation, par exemple un dôme (4), associé à un actionneur (2), permettant d'établir la liaison électrique entre lesdits contacts lorsque qu'il est défléchi sous une pression transmise par l'actionneur. Le dispositif comprend en outre une embase (46) dotée de moyens de rétention (50a) pour retenir l'élément de commutation (4) avant le montage du dispositif sur la platine (16), l'élément de commutation étant désengagé de ces moyens de rétention lorsque le dispositif est monté sur la platine. L'élément de commutation (4) peut n'être soutenu que par la platine (16) lorsque le dispositif est monté sur celle-ci, l'embase (46) n'assurant alors qu'une fonction de guidage pour l'élément de commutation. L'élément de commutation (4) peut être prévu pour se désengager naturellement des moyens de rétention (50a) sous l'effet d'une poussée exercée sur ledit dôme par la platine (16) lorsque le dispositif est monté sur celle-ci.

## Commutateur électrique à actionnement par pression de type cloquant et son procédé de fabrication.

La présente invention concerne un commutateur électrique à actionnement par pression de type dit "cloquant", c'est-à-dire où la commutation s'effectue par déflexion, sous l'effet d'un actionneur, d'un dôme cloquant élastique conducteur contre deux conducteurs à relier. Plus particulièrement, l'invention propose dans ce contexte d'une part une conception et un assemblage optimisés des pièces constitutives du commutateur, permettant d'améliorer les performances tactiles de ce dernier, et d'autre part un procédé de réalisation et de conditionnement judicieux à la fois desdites pièces et du commutateur assemblé.

Une application typique de l'invention est la commutation basse tension utilisée pour les commandes de servitudes dans un habitacle de véhicule automobile (lève-vitres, positionnement des sièges, toit-ouvrant, autoradio, ordinateur de bord, commandes sur console, etc.), où le commutateur est monté directement sur une platine de circuit électrique, par exemple un circuit imprimé.

Un exemple de commutateur cloquant connu qui est particulièrement avantageux en termes d'ergonomie, de fiabilité et de facilité d'implantation par des outils robotisés est décrit dans la demande de brevet français FR-A-2 800 904 déposée au nom de la société DAV S.A. Cet interrupteur cloquant 1, représenté aux figures 1 à 3, comprend un actionneur souple et déformable 2 qui recouvre un élément de commutation sous forme de dôme métallique élastique formant un cloquant 4, ce dernier étant positionné juste au-dessus d'une zone de commutation 6 à laquelle se situe deux points terminaux 8 et 10 de pistes respectives 12 et 14 d'un circuit imprimé 16. Ces points terminaux peuvent être ainsi reliés électriquement par le cloquant 4 lorsque ce dernier est infléchi vers la surface du circuit imprimé sous l'action d'une pression transmise par l'actionneur 2.

L'actionneur 2 comporte une base 2a à une partie supérieure 2b terminant sur un téton d'actionnement 18 accessible par l'utilisateur, sur lequel est exercée la force nécessaire à la déformation du cloquant 4.

Plus particulièrement, le cloquant 4 est logé dans l'espace 20 (figure 2) défini entre la face supérieure du circuit imprimé 16 et une face interne courbe 22 de l'actionneur 2. Le cloquant 4 repose sur le circuit imprimé par plusieurs points d'appui périphériques 24 recourbés vers l'extérieur, par lesquels il est maintenu rehaussé.

Le cloquant présente une partie entrante centrale 26 à l'aplomb de l'un 8 des points terminaux, avec lequel il crée le contact, l'autre point terminal 10 étant en contact permanent avec le cloquant à proximité de l'un des points d'appui périphériques 24. La base de l'actionneur est annulaire et sa périphérie constitue une lèvre d'étanchéité 28.

Celle-ci se loge dans une gorge 30 ménagée dans des moyens d'étanchéité constitués par un cerclage 32 qui est fixé sur le circuit imprimé 16 par des pattes de fixation 34. A cette fin, des orifices 36 sont ménagés dans le circuit imprimé pour recevoir les pattes 34 par clippage. Ainsi, le circuit imprimé 16 fait office de support du cerclage 32 et, par là même, du dispositif de commutation dans son ensemble 1. Le cerclage 32 est réalisé dans une matière rigide par rapport à celle de l'actionneur 2, et plus particulièrement par rapport à la lèvre d'étanchéité 28.

Ainsi que le montre la figure 2, la gorge 30 est constituée par une dépouille comportant une portée horizontale 30a et une portée verticale 30b de manière à constituer des zones d'appui pour la lèvre d'étanchéité 28 et améliorer ainsi l'étanchéité et l'isolation vis-à-vis de l'extérieur de la zone de commutation 6. A l'état de repos, la lèvre d'étanchéité est appliquée fortement au moins sur la portée horizontale 30a, ce qui empêche toute introduction de matière dans l'espace 20.

Une description plus complète de cet interrupteur est donnée par le document brevet FR-A-2 800 904 précité.

Avant le montage de l'interrupteur sur le circuit imprimé 16, il est nécessaire de retenir le cloquant 4 à sa position normale vis-à-vis de l'actionneur 2. A cette fin, la face interne courbe 22 de l'actionneur est pourvue de quatre paires de segments ou lèvres 38, comme le montre la figure 3, chaque paire prenant en sandwich un bord périphérique du cloquant 4.

Ces moyens de rétention agissent en permanence sur le cloquant, le retenant aussi lorsque le commutateur est monté définitivement sur le circuit imprimé. Or, ces moyens n'ont d'utilité que lors de la manutention avant et lors de l'implantation du commutateur, puisque le cloquant est ensuite retenu correctement par le circuit imprimé 16, et ont comme effet secondaire de perturber l'effet tactile du cloquant, ainsi que de complexifier l'assemblage du commutateur et la géométrie de l'actionneur 2.

Au vu de ce qui précède, l'invention prévoit, selon un premier aspect, un dispositif de commutation destiné à un montage sur une platine de circuit électrique comportant des contacts à relier électriquement lors d'une commutation, le dispositif comprenant un élément de commutation associé à un actionneur, permettant d'établir la liaison électrique entre ces contacts lorsque cet élément est défléchi sous une pression transmise par l'actionneur,

le dispositif étant caractérisé en ce qu'il comprend en outre une embase dotée de moyens de rétention pour retenir l'élément de commutation avant le montage du dispositif sur la platine, l'élément de commutation étant désengagé de ces moyens de rétention lorsque le dispositif est monté sur la platine.

Dans le mode de réalisation préféré, l'élément de commutation n'est soutenu que par la platine lorsque le dispositif est monté sur celle-ci, l'embase n'assurant alors qu'une fonction de guidage pour de l'élément de commutation.

5 De préférence, l'élément de commutation se désengage naturellement des moyens de rétention sous l'effet d'une poussée exercée sur l'élément de commutation par la platine lorsque le dispositif est monté sur celle-ci.

10 L'élément de commutation peut être monté flottant vis-à-vis de l'embase entre une première position à laquelle l'élément de commutation est en buté contre les moyens de rétention et une seconde position à laquelle il est désengagé des moyens de rétention, cette seconde position étant adoptée automatiquement par la mise en place du dispositif sur la platine.

15 L'élément de commutation peut comprendre au moins un appendice dont l'extrémité libre forme un crochet, les moyens de rétention présentant une butée pour le crochet empêchant le retrait de l'élément de commutation par la face de l'embase tournée vers la platine.

Cet appendice est de préférence une lame élastique partant d'un coin de l'élément de commutation et dont l'extrémité prend appui contre une portée intérieure de l'embase, permettant le guidage de l'élément de commutation vis-à-vis de l'embase.

20 L'embase peut former un cadre autour de l'élément de commutation, la paroi périphérique du cadre présentant un bord de contact destiné à prendre appui contre la platine lorsque le dispositif est en monté sur celle-ci.

Ce bord de contact peut constituer un joint d'étanchéité protégeant la partie interne, c'est-à-dire la partie où se situe la zone de commutation.

25 La paroi périphérique peut présenter un bord, opposé au bord de contact, destiné à recevoir une portion de base de l'actionneur.

Avantageusement, l'actionneur est une pièce de révolution.

Le dispositif peut comprendre en outre une pièce de raccordement destinée d'une part à retenir l'actionneur sur l'embase et d'autre part à assurer le montage du dispositif sur la platine.

30 De préférence, cette pièce de raccordement fixe le dispositif sur la platine par des moyens préhension assurant une fixation sans soudure du dispositif sur la platine.

Dans le mode de réalisation, les moyens de préhension forment des moyens d'encliquetage destinés à passer à travers au moins un trou de la platine et à s'ancrer contre la face de celle-ci opposée à celle sur laquelle le dispositif est monté.

35 La pièce de raccordement peut retenir une portion de base de l'actionneur en sandwich contre l'embase.

Cette pièce de raccordement peut comprendre au moins une broche dont l'extrémité forme un moyen d'ancrage sur la platine, et dont une partie intègre des moyens fixation destinés coopérer avec des moyens de fixation liés à l'embase.

5 L'embase peut être réalisée d'une seule pièce en matière plastique souple ou en élastomère.

Avantageusement, l'élément de commutation est un élément conducteur. De préférence, l'élément de commutation se présente sous forme de dôme, notamment un dôme cloquant, en métal ou comportant une métallisation permettant d'assurer la liaison électrique.

10 Selon un deuxième aspect, l'invention concerne un procédé de fabrication du dispositif selon le premier aspect, caractérisé en ce qu'au moins une des pièces, et avantageusement chacune des pièces, parmi le groupe comprenant :

- l'élément de raccordement,
- l'élément de commutation, et
- 15 - l'embase,

est fabriquée sur une bande porteuse, et la pièce est reliée à la bande porteuse lors de l'assemblage du dispositif, la bande porteuse servant également de moyen de conditionnement de la pièce entre sa fabrication et l'assemblage du dispositif.

20 Avantageusement, la bande porteuse de l'une des pièces du groupe est utilisée en outre pour le conditionnement du dispositif une fois celui-ci assemblé.

La bande porteuse servant au conditionnement du dispositif assemblé est de préférence utilisée pour alimenter un outil de montage du dispositif sur sa platine, cet outil étant du type à alimentation par bande.

25 Le procédé peut en outre comprendre les étapes, appliquées à la pièce de raccordement lorsque celle-ci est munie de broches, de :

- orienter les broches évasées vis-à-vis de l'axe central de la pièce de raccordement, l'évasement étant dans le sens de l'écartement de cet axe en allant vers leur l'extrémité libre,
- réunir la pièce de raccordement avec l'embase, munie ou non de l'élément de commutation, et
- 30 - lier l'ensemble en orientant les branches parallèles à l'axe central, afin d'amener leurs moyens de fixation dans leur logement respectif de l'embase.

L'invention est les avantages qui en ressortent apparaîtront plus clairement à la lecture de la description qui suit des modes de réalisation préférés, ceux-ci étant donnés  
35 purement à titre d'exemples non-limitatifs par référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1, déjà décrite, et une vue éclatée en perspective du commutateur et d'un circuit imprimé représenté partiellement et schématiquement, selon le document brevet FR-A-2 800 904,

5 - la figure 2, déjà décrite, est une vue en coupe du commutateur de la figure 1 après montage sur un circuit imprimé,

- la figure 3, déjà décrite, est une vue plongeante sur l'intérieur de l'actionneur du commutateur de la figure 1, montrant plus particulièrement comment les moyens de préhension retiennent le cloquant,

10 - la figure 4 est une vue éclatée en perspective d'un commutateur et d'un circuit imprimé selon un mode de réalisation préféré de l'invention,

- la figure 5 est une vue en coupe du commutateur de la figure 4 après montage sur un circuit imprimé,

15 - la figure 6a est une vue en coupe partielle et simplifiée du commutateur selon la coupe VI-VI' de la figure 4, montrant l'agencement des moyens de rétention du cloquant vis-à-vis de l'embase avant le montage sur le circuit imprimé, et

- la figure 6b est une vue en coupe partielle et simplifiée du commutateur selon la coupe VI'-VI' de la figure 4, montrant l'agencement des moyens de rétention du cloquant vis-à-vis de l'embase après le montage sur le circuit imprimé.

20 Dans la description qui suit, les éléments fonctionnellement analogues à ceux des figures 1 à 3 portent les mêmes références et sont considérés comme déjà décrits dans le cadre de ces figures ; seules leurs éventuelles différences seront précisées par souci de concision.

25 Ainsi que le montre la figure 4, le commutateur de type cloquant 40 selon le mode de réalisation préféré de l'invention se compose de quatre pièces qui se superposent sur un axe central de montage A qui est perpendiculaire au plan d'un circuit imprimé 16 destiné à le recevoir :

30 - un élément de raccordement 42 en matériau métallique de forme générale annulaire, formant un boîtier qui coiffe les trois autres éléments, muni de deux broches 23 permettant un ancrage dans des trous respectifs 44 du circuit imprimé 16,

- un actionneur 2 en matière souple, par exemple un élastomère, sous forme de pièce de révolution, comprenant une base périphérique 2a et une partie centrale surélevée 2b qui forme un poussoir traversant l'ouverture centrale 42a de l'élément de raccordement,

35 - un cloquant conducteur 4 de type métallique en forme de dôme, qui constitue un exemple d'élément de commutation assurant la liaison électrique entre deux pistes conductrices 12, 14 du circuit imprimé 16 lorsque le commutateur est activé, et

- une embase 46 sous forme d'entretoise qui prend appui de manière étanche sur le circuit imprimé, dotée d'une ouverture centrale 46a par laquelle le cloquant 4 peut

établir un contact avec le circuit imprimé. Elle sert en outre à retenir le cloquant avant le montage du commutateur sur le circuit imprimé, et à supporter la base de l'actionneur.

Le cloquant 4 (aussi désigné "dôme cloquant" ou "dôme") présente une surface principale légèrement concave vue du dessous (depuis le circuit imprimé) avec quatre coins tronqués 4a, ces derniers établissant un contact permanent avec une zone terminale 10 de l'une 14 des pistes conductrices. L'autre piste 12 présente une plage de contact 8 à l'aplomb du sommet de la partie concave du cloquant. Ce sommet est défléchi par élasticité pour s'appuyer contre cette plage de contact 8 et établir ainsi une liaison électrique entre les deux pistes 12 et 14 en réponse à une poussée transmise par l'actionneur 2 lorsque l'utilisateur appuie sur le sommet 18 de ce dernier. Afin d'assurer cette fonction de transmission d'effort sur le cloquant, l'actionneur 2 comprend de la matière remplissant toute sa partie supérieure 2b (figure 5). Cette matière forme à sa partie inférieure une face protubérante 2c de section réduite juste au-dessus du sommet du cloquant 4, destiné à presser sur ce dernier pour établir la commutation.

Le cloquant 4 comporte deux pattes radiales 48 partant de deux de ses coins 4a diagonalement opposés. Chaque patte se présente sous la forme d'une lame élastique dirigée vers le sommet avec une légère inclinaison, le bord libre formant un crochet 48a destiné à être reçu dans un logement respectif 50 ménagé à cet effet dans un bord intérieur de l'embase 46 (figure 5).

L'actionneur 2 est monté posé sur la partie supérieure de l'embase 46, la face inférieure 2d du bord périphérique de la base 2a étant en appui contre le bord supérieur 46b de l'embase sur tout le pourtour de ce dernier pour assurer l'étanchéité au niveau de l'interface de ces deux pièces.

Les broches 23 de l'élément de raccordement 42 sont sensiblement planes et allongées parallèlement à l'axe de montage A, partant de points diamétralement opposés du bord extérieur de l'élément de raccordement vers le circuit imprimé 16. Les faces planes des broches 23 sont sensiblement tangentielles vis-à-vis du pourtour supérieur de l'élément de raccordement.

Ces broches 23 ont une double fonction :

- d'une part de fixer commutateur 1 dans son ensemble sur le circuit imprimé 16, comme mentionné supra. Cette fonction est réalisée par l'extrémité libre de chaque broche, celle-ci ayant une languette 52 en forme de "U", découpée dans la matière de la broche et infléchie vers l'intérieur. La languette 52 forme un moyen élastique de clippage (ou d'encliquetage) dont l'extrémité est destinée à s'ancrer contre une portion de surface inférieure du circuit imprimé 16, à l'abord d'un des trous 44 ; et

- d'autre part de solidariser l'élément de raccordement 42 à l'embase 46 et de maintenir l'actionneur 2 entre ces deux pièces 44 et 46. A cette fin, les deux broches 23 comportent chacune une paire de griffes 23a. Celles-ci partent des bords longitudinaux



opposés respectifs d'une broche et sont tournées vers l'intérieure pour s'engager dans des logements correspondants respectifs 53 ménagés dans des faces extérieures opposées de l'embase 46. Lors de l'assemblage du commutateur, l'actionneur 2 est ainsi maintenu serré en sandwich entre l'élément de raccordement 42 et l'embase 46.

5 Lorsque les quatre pièces 42, 2, 4 et 46 du commutateur 1 sont assemblées, celles-ci sont donc toutes couplées pour former un tout solidaire avant même le montage sur le circuit imprimé 16. En ce qui concerne le cloquant 4, le logement 50 de l'embase 46 présente en section transversale une portée latérale 50a (parallèle au plan du circuit imprimé) et une portée verticale 50b. La portée latérale 50a constitue pour chaque  
10 crochet 48a une butée de retenu du cloquant 4 qui empêche ce dernier de se désunir de l'embase. La portée verticale 50b constitue une butée pour le débattement élastique de la lame 48 et sert essentiellement au positionnement, ou au guidage, du cloquant.

Comme le montrent les figures 6a et 6b, ces deux portées 50a et 50b permettent un montage flottant du cloquant 4, avec un jeu e1 dans le sens de l'axe de montage A.  
15 Ce montage flottant permet de libérer le cloquant de son ancrage constitué par la portée latérale 50a lorsque le commutateur est monté sur le circuit imprimé 16.

Plus particulièrement, le point de départ de chaque lame 48 au niveau du coin du cloquant 4 présente un coude 4a dont la courbure extérieure est tournée vers le circuit imprimé 16. Avant montage sur le circuit imprimé 16, ce coude constitue le point de  
20 plus grande protubérance de la face inférieure du commutateur 1 lorsque le crochet 48a est en buté contre la portée latérale 50a (figure 6a).

Lors du montage du commutateur 1 sur le circuit imprimé 16, le premier contact physique avec ce dernier s'établit par les coudes 4a. Ces coudes se rétractent alors vers l'embase, grâce au jeu e1, jusqu'à ce que le bord inférieur 46c de l'embase vienne à son  
25 tour en buté contre la face du circuit imprimé pour adopter la position de montage définitive, à laquelle les languettes d'encliquetage 52 s'écartent pour s'ancrer sous le circuit imprimé. Comme le montre la figure 6b, les coudes 4a et le bord inférieur 46c de l'embase sont alors tous deux au niveau de la face du circuit imprimé, et les crochets 48a sont dégagés de la portée latérale 50a par une distance égale au jeu précité e1.

30 A cette position de montage, le cloquant 4 est libéré de la butée d'ancrage 50a de l'embase 46, comme le montre la figure 6b, pour devenir un élément auto porté, soutenu par les coudes 4a sur le circuit imprimé. Autrement dit, lorsque le commutateur 1 est monté sur le circuit imprimé, ni l'embase 46, ni aucune autre pièce du commutateur, ne supporte le cloquant 4 pour des forces dans l'axe A, c'est-à-dire celles qui interviennent  
35 durant l'action de commutation. On note à ce propos que la force de frottement entre l'extrémité des crochets 48 et les portées verticales 50b n'est pas à prendre en considération, tant elle est faible par rapport aux forces de pression entre le circuit imprimé et les coudes 4a, notamment lors de l'actionnement du commutateur.

L'étanchéité entre l'intérieur du commutateur, notamment au niveau de la zone de commutation 6, et l'environnement extérieur est assurée par le contact entre le bord inférieur 46c de l'embase et la surface du circuit imprimé 16. A cette fin, ce bord inférieur est réalisé sous forme de lèvre périphérique d'étanchéité 46c propre à se déformer lorsqu'elle est plaquée sur le circuit imprimé 16. Cette lèvre 46c est en matériau élastomère ou en plastique souple, tout comme le reste de l'embase 46. L'épaisseur de cette lèvre 46c diminue progressivement par un profilage intérieur biseauté de la face intérieure 46c de l'embase (figures 6a et 6b), jusqu'à former une plage de contact fine avec le circuit imprimé, permettant de mieux épouser hermétiquement la surface de ce dernier. Dans cet exemple de réalisation, les moyens d'étanchéité 46c du commutateur 1 sont donc intégrés de manière monobloc à l'embase 46, celle-ci pouvant être réalisée aisément d'une seule pièce par moulage de plastique souple ou d'élastomère.

En variante, l'étanchéité de l'intérieur du commutateur 1, au niveau de l'interface avec le circuit imprimé, peut être assurée par l'actionneur 2 plutôt que par l'embase. Dans ce cas, la base 2a de l'actionneur 2 peut être alors dimensionnée pour déborder de l'embase 46 et l'envelopper complètement, cette base étant munie d'une lèvre d'étanchéité prenant contact avec le circuit imprimé 16, à l'instar de la lèvre 18 décrite par référence aux figures 1 à 3.

La conception du commutateur 20 sous forme de pièces séparées mécaniquement simples (boîtier 42, actionneur 2, cloquant 4 et embase 46) permet par ailleurs d'envisager des techniques de fabrication et de conditionnement particulièrement rapides et judicieuses.

Ainsi, l'élément de raccordement 42, le cloquant 4 et l'embase 46 peuvent chacun être réalisés par emboutissage (ou moulage pour l'embase) directement sur une bande porteuse respective. Avantagusement, les pièces ne sont détachées de leur bande porteuse qu'au site d'assemblage du commutateur, ce qui permet d'utiliser la bande porteuse pour le conditionnement des pièces. Les pièces, qui peuvent provenir de sources d'approvisionnement différentes, seront par exemple conditionnées dans leur bande porteuse en rouleau pour le transport du fournisseur au site d'assemblage. A ce site, les bandes porteuses peuvent être installées dans un automate de montage à alimentation sur bande. Certaines des pièces, notamment le cloquant 4, peuvent être recouvertes d'un film protecteur, par exemple une pellicule en plastique pellable, pour éviter les salissures ou rayures lors de la manutention. Ce conditionnement sous bande porteuse permet une industrialisation plus rationnelle par rapport à la technique classique de séparation des pièces à la source de leur fabrication, puis de leur transport en vrac vers un site pour alimentation sur des bacs vibreurs d'une chaîne de montage du commutateur, éventuellement avec emballage et déballage individuel ou par lots

avant et après le transport. Toutefois, cette technique peut bien évidemment être utilisée pour la fabrication du présent commutateur.

Lors de l'assemblage du commutateur 1, l'une de ses pièces constitutives, par exemple l'élément de raccordement 42, peut rester au moins partiellement solidarisée à sa bande. Cette disposition permet d'utiliser cette bande pour conditionner l'ensemble du commutateur assemblé 1. La bande en question peut alors être transportée, par exemple sous forme de rouleau, pour installation dans un automate à alimentation sur bande servant au montage du commutateur sur son circuit imprimé. En variante, la bande peut être séparée en commutateurs individuels au site de montage si une autre technique de montage est prévue. De préférence, une bande de matériau intercalaire est insérée entre chaque spire d'enroulement de la bande et/ou un film pellable est placé sur le cloquant. On note qu'il n'est pas forcément nécessaire que l'une des pièces constitutives du commutateur soit maintenue solidarisée à sa bande lors de la fabrication pour le conditionnement précité, dès lors que les commutateurs assemblés peuvent être maintenus d'une manière quelconque sur l'une des bandes.

En ce qui concerne la fixation de l'élément de raccordement 42 avec l'embase 46 lors de l'assemblage du commutateur 40, le mode de réalisation prévoit avantageusement un pré-pliage initial des broches 23 depuis leur position d'origine, qui est dans le plan de la partie annulaire dans l'exemple. Ce pré-pliage, sur un angle de l'ordre de 45°, amène les broches à une position évasée vis-à-vis de l'axe central A, dans le sens de l'écartement en allant vers l'extrémité libre. Cette disposition permet d'amener l'embase 46, munie ou non du dôme métallique 4, sous cette pièce de raccordement 42 et de lier l'ensemble en terminant le pliage à 90°, c'est-à-dire en orientant les broches parallèles à l'axe A, afin d'amener les griffes 23a dans leur logement respectif 53 de l'embase 46.

Au niveau de l'architecture de produit, on note que le fait que le dôme 4 ne soit en contact qu'avec l'embase 46 (avant montage sur circuit) ou sur la platine 16 du circuit (après montage) permet de prévoir l'actionneur 2 sous forme de pièce de révolution (uniforme tout autour de son axe de révolution). Cela simplifie d'une part sa réalisation et d'autre part le mode d'assemblage. En effet, aucune orientation angulaire de l'actionneur n'est à prévoir lors du transfert de l'embase sur la ligne d'assemblage, ni lors de son montage sur les autres pièces du commutateur.

Le commutateur conforme à l'invention est en outre remarquable par le fait qu'il peut être monté sur tout type de platine de circuit électrique, telle qu'une carte de circuit imprimé, une planche de connexion, etc., et peut effectuer une commutation par contact directe sur des pistes conductrices. Par ailleurs, plusieurs tels commutateurs peuvent être montés sur une même platine, selon les applications envisagées. Il n'est donc pas

nécessaire de prévoir une platine dédiée à un seul commutateur, ce qui est le cas avec les micro-interrupteurs classiques (connus par le terme anglais de "micro switch").

On comprend de ce qui précède que le commutateur 1 conforme à la présente invention est unitaire avant même son montage et se prête à une standardisation suivant  
5 de nombreuses différentes applications.

Par ailleurs, il :

- offre une protection efficace de la zone de commutation 6 contre les pollutions extérieures ;
- permet de réaliser directement la commutation par contact sur les pistes  
10 conductrices 8, 10 du circuit imprimé 16 ;
- peut se monter sur différents types de circuit uniquement par clippage sans requérir de soudure ultérieure ; et
- nécessite peu de pièces pour réaliser les fonctions.

L'invention permet de nombreuses variantes, tant au niveau de la forme des  
15 pièces, de leur agencement, des moyens de fixation, des dimensions relatives, des matériaux et procédés de fabrication utilisés et des supports de circuit.

Par ailleurs, l'invention trouve application dans de très nombreux domaines d'activité industrielle faisant appel à des commutateurs cloquants.

### Revendications

1. Dispositif de commutation (40) destiné à un montage sur une platine de circuit électrique (16) comportant des contacts (8,10) à relier électriquement lors d'une commutation, le dispositif comprenant un élément de commutation (4), associé à un actionneur (2), permettant d'établir la liaison électrique entre lesdits contacts lorsque qu'il est défléchi sous une pression transmise par l'actionneur,

le dispositif étant caractérisé en ce qu'il comprend en outre une embase (46) dotée de moyens de rétention (50a) pour retenir l'élément de commutation (4) avant le montage du dispositif sur la platine (16), l'élément de commutation étant désengagé de ces moyens de rétention lorsque le dispositif est monté sur la platine.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'élément de commutation (4) n'est soutenu que par la platine (16) lorsque le dispositif est monté sur celle-ci, l'embase (46) n'assurant alors qu'une fonction de guidage pour l'élément de commutation.

3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que l'élément de commutation (4) se désengage naturellement des moyens de rétention (50a) sous l'effet d'une poussée exercée sur ledit élément de commutation par la platine (16) lorsque le dispositif est monté sur celle-ci.

4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'élément de commutation (4) est monté flottant vis-à-vis de l'embase (46) entre une première position à laquelle l'élément de commutation est en buté contre les moyens de rétention (50a) et une seconde position à laquelle il est désengagé des moyens de rétention, cette seconde position étant adoptée automatiquement par la mise en place du dispositif sur la platine (16).

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que l'élément de commutation (4) comprend au moins un appendice (48) dont l'extrémité libre forme un crochet (48a), les moyens de rétention présentant une butée (50a) pour le crochet empêchant le retrait de l'élément de commutation par la face de l'embase (16) tournée vers la platine (16).

6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que l'appendice est une lame élastique (48) partant d'un coin (4a) de l'élément de commutation (4) et dont

l'extrémité prend appui contre une portée intérieure (50b) de l'embase (46), permettant le guidage de l'élément de commutation vis-à-vis de l'embase.

5 7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que l'embase (46) forme un cadre autour de l'élément de commutation (4), et en ce que la paroi périphérique du cadre présente un bord de contact (46c) destiné à prendre appui contre la platine (16) lorsque le dispositif est en monté sur celle-ci.

10 8. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que le bord de contact (46c) constitue un joint d'étanchéité protégeant la partie interne (6).

15 9. Dispositif selon la revendication 7 ou 8, caractérisé en ce que la paroi périphérique présente un bord (46b), opposé au bord de contact (46c), destiné à recevoir une portion de base (2a) de l'actionneur (2).

10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que l'actionneur (2) est une pièce de révolution.

20 11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce qu'il comprend en outre une pièce de raccordement (42) destinée d'une part à retenir l'actionneur (2) sur l'embase (46) et d'autre part à assurer le montage du dispositif sur la platine (16).

25 12. Dispositif selon la revendication 11, caractérisé en ce que la pièce de raccordement (42) fixe le dispositif sur la platine (16) par des moyens préhension (52) assurant une fixation sans soudure du dispositif sur la platine.

30 13. Dispositif selon la revendication 12, caractérisé en ce que les moyens de préhension (52) forment des moyens d'encliquetage destinés à passer à travers au moins un trou (44) de la platine (16) et à s'ancrer contre la face de celle-ci opposée à celle sur laquelle le dispositif est monté.

35 14. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 11 à 13, caractérisé en ce que la pièce de raccordement (42) retient une portion de base (2a) de l'actionneur (2) en sandwich contre l'embase (46).

15. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 11 à 14, caractérisé en ce que la pièce de raccordement (42) comprend au moins une broche (23) dont

l'extrémité forme un moyen d'ancrage (54) sur la platine (16), et dont une partie intègre des moyens fixation (32a) destinés coopérer avec des moyens de fixation (53) liés à l'embase (46).

5           16.    Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 15, caractérisé en ce que l'embase (46) est réalisée d'une seule pièce en matière plastique souple ou en élastomère.

10           17.    Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 16, caractérisé en ce que ledit élément de commutation (4) se présente sous forme de dôme, notamment un dôme cloquant, de préférence métallique ou à métallisation permettant d'assurer ladite liaison électrique.

15           18.    Procédé de fabrication du dispositif (40) défini selon l'une quelconque des revendications 1 à 17, caractérisé en ce qu'au moins une des pièces parmi le groupe comprenant :

- la pièce de raccordement (42),
- l'élément de commutation (4), et
- l'embase (46),

20           est fabriquée sur une bande porteuse, et en ce ladite pièce est reliée à la bande porteuse lors de l'assemblage du dispositif, ladite bande porteuse servant également de moyen de conditionnement de la pièce entre sa fabrication et l'assemblage du dispositif.

25           19.    Procédé selon la revendication 18, caractérisé en ce que chacune des pièces (42, 2, 4, 46) dudit groupe est réalisée sur une bande porteuse respective.

30           20.    Procédé selon la revendication 18 ou 19, caractérisé en ce que la bande porteuse de l'une des pièces dudit groupe est utilisée en outre pour le conditionnement du dispositif (40) une fois celui-ci assemblé.

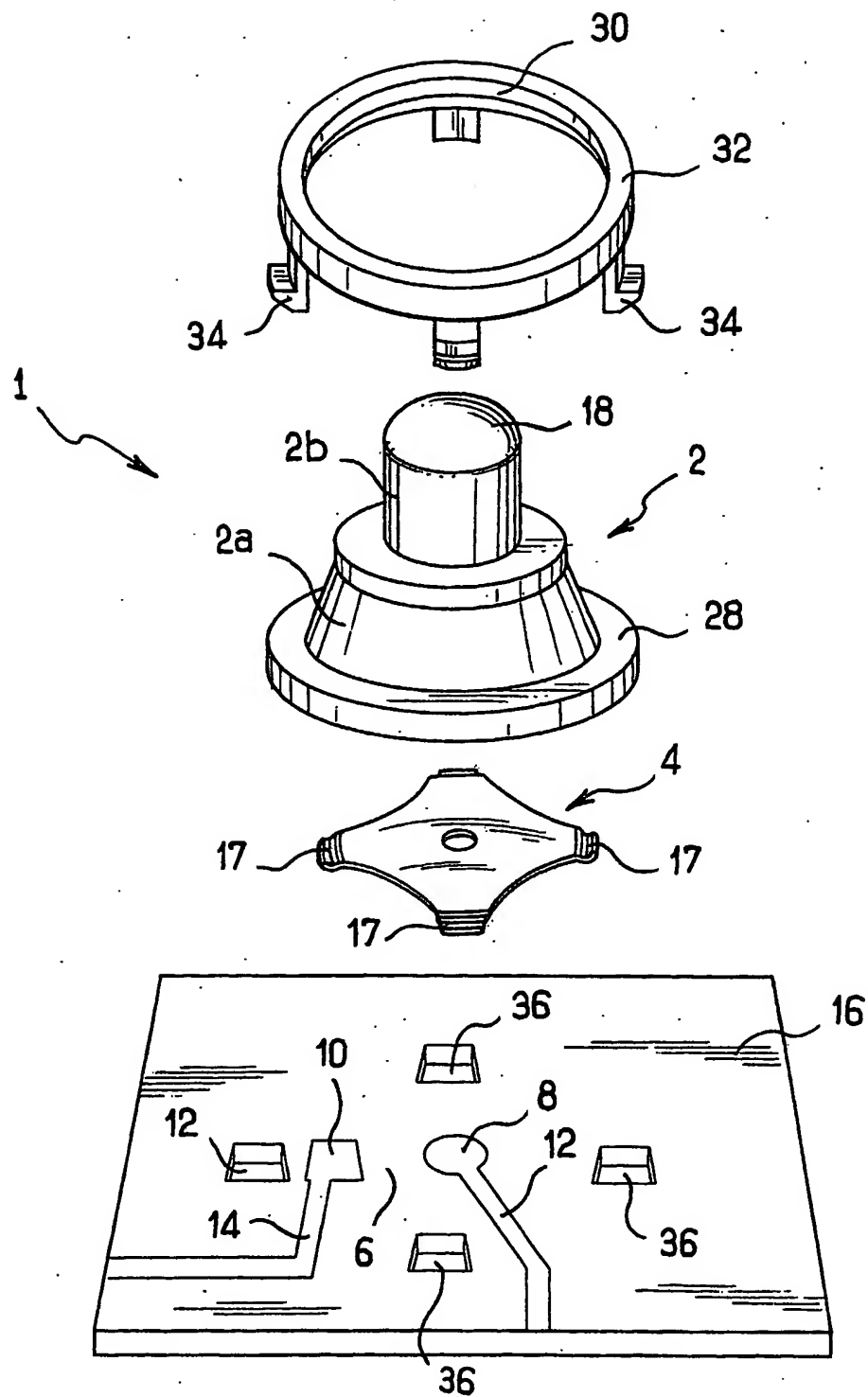
35           21.    Procédé selon la revendication 20, caractérisé en ce que la bande porteuse servant au conditionnement du dispositif assemblé (40) est utilisée pour alimenter un outil de montage du dispositif sur sa platine (16), cet outil étant du type à alimentation par bande.

22.    Procédé selon l'une quelconque des revendications 18 à 21, mettant en œuvre une pièce de raccordement (42) selon la revendication 15, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes de :

- 5
- orienter les broches (23) évasées vis-à-vis de l'axe central (A) de la pièce de raccordement, l'évasement étant dans le sens de l'écartement de cet axe en allant vers leur l'extrémité libre,
  - réunir la pièce de raccordement avec l'embase (46), munie ou non de l'élément de commutation (4), et
  - lier l'ensemble en orientant les branches parallèles à l'axe central (A), afin d'amener les moyens de fixation (23a) dans leur logement respectif (53) de l'embase.



1 / 4



**FIG. 1**  
**ART ANTERIEUR**

2 / 4

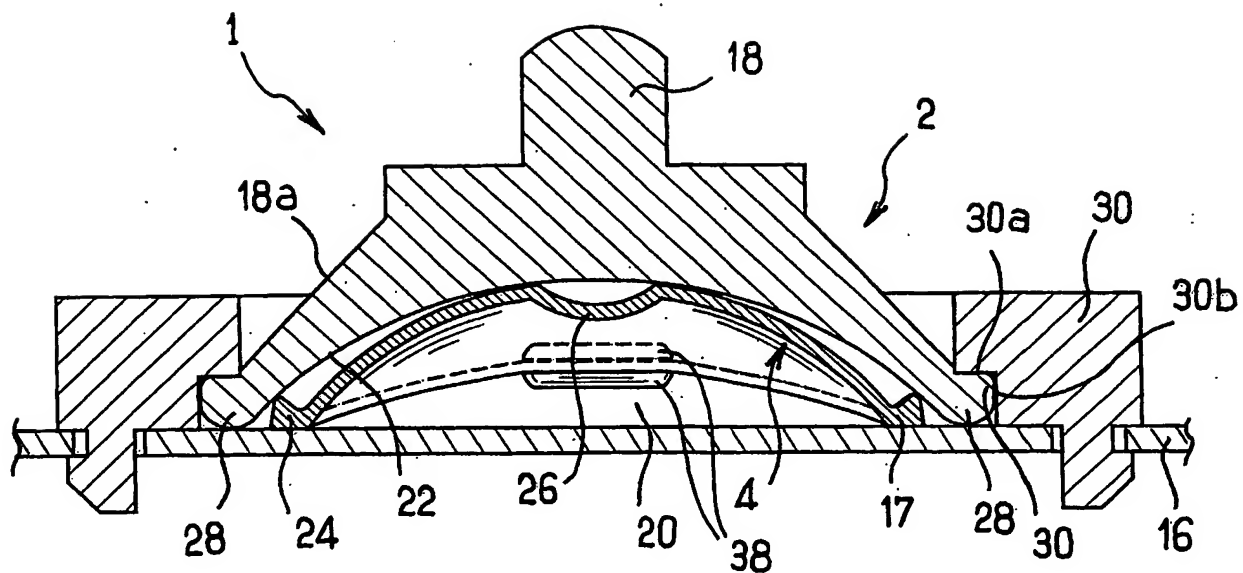


FIG. 2  
ART ANTERIEUR

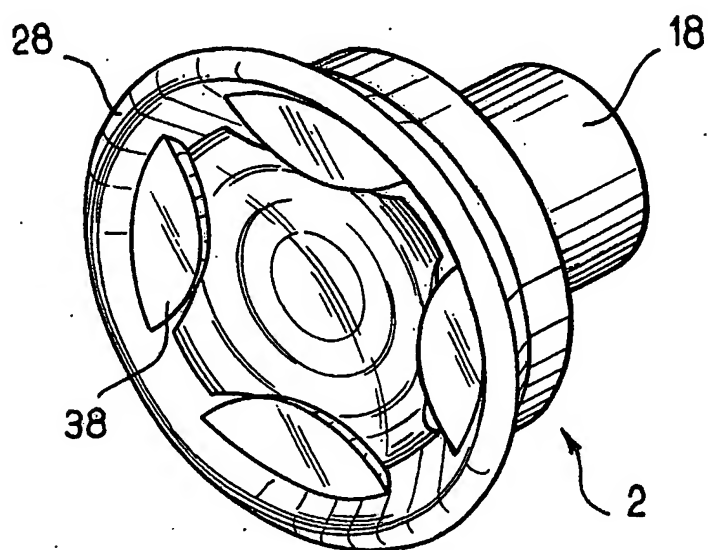
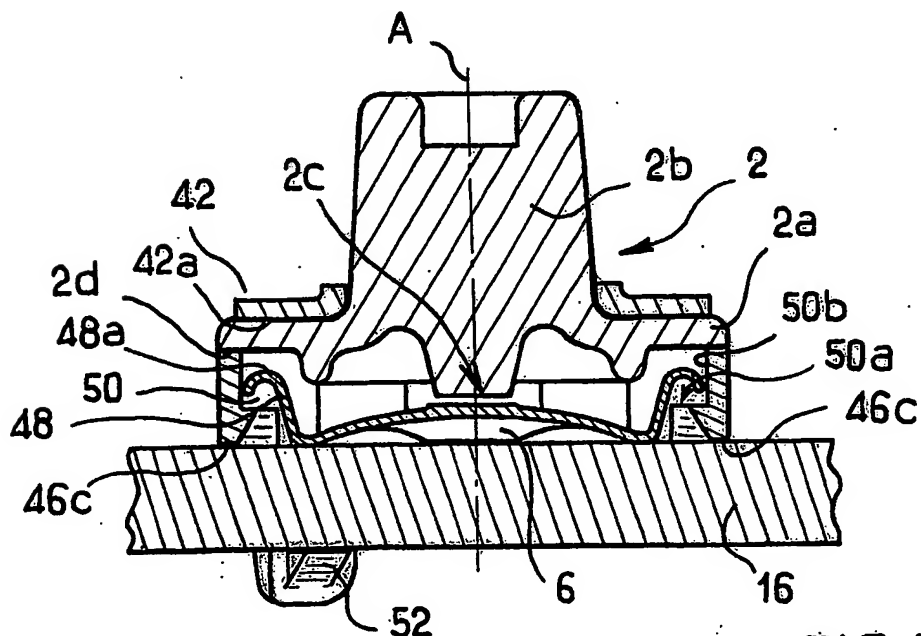
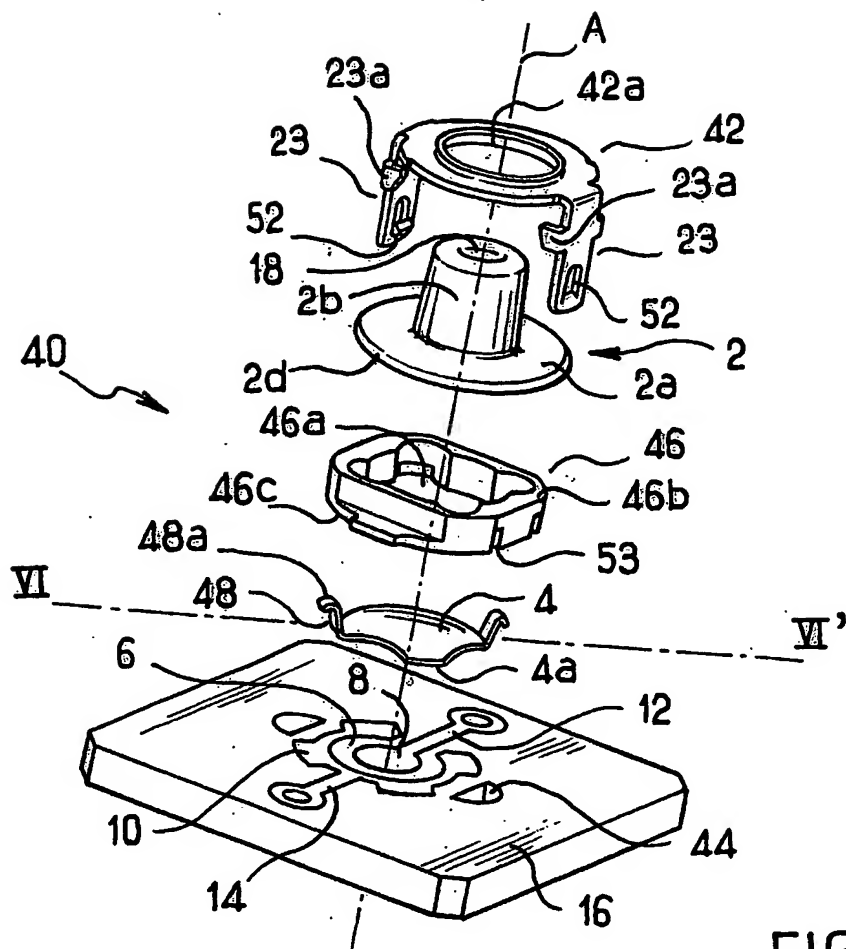


FIG. 3  
ART ANTERIEUR

3 / 4



4 / 4

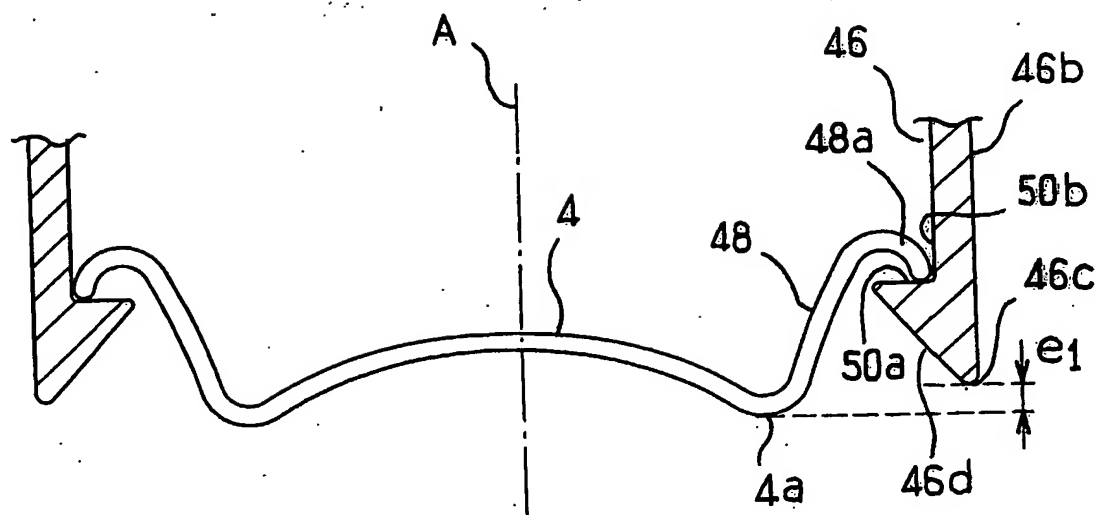


FIG. 6a

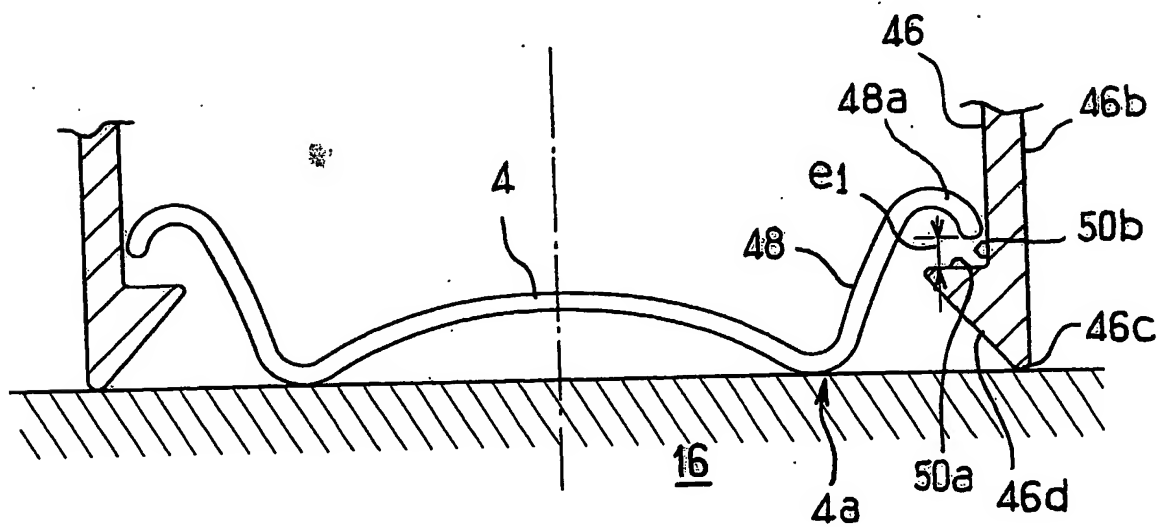


FIG. 6b

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/FR 02856

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 H01H13/48

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 H01H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)  
WPI Data, EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2002/056627 A1 (BOUVIER LAURENT ET AL) 16 May 2002 (2002-05-16) abstract; figures	1
A	FR 2 800 904 A (DAV) 11 May 2001 (2001-05-11) cited in the application abstract; figures	1
A	US 5 245 147 A (KOBAYASHI MASATO) 14 September 1993 (1993-09-14)	

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 January 2004

Date of mailing of the international search report

02/02/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Janssens De Vroom, P

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/F/02856

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2002056627 A1	16-05-2002	FR 2803084 A1 CN 1341265 T EP 1157398 A1 WO 0148770 A1 JP 2003518717 T	29-06-2001 20-03-2002 28-11-2001 05-07-2001 10-06-2003
FR 2800904 A	11-05-2001	FR 2800904 A1	11-05-2001
US 5245147 A	14-09-1993	JP 2823370 B2 JP 4269413 A KR 163203 B1	11-11-1998 25-09-1992 15-01-1999

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No  
PCT/F/02856

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE  
CIB 7 H01H13/48

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

## B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 H01H

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

WPI Data, EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 2002/056627 A1 (BOUVIER LAURENT ET AL) 16 mai 2002 (2002-05-16) abrégé; figures	1
A	FR 2 800 904 A (DAV) 11 mai 2001 (2001-05-11) cité dans la demande abrégé; figures	1
A	US 5 245 147 A (KOBAYASHI MASATO) 14 septembre 1993 (1993-09-14)	

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

\* Catégories spéciales de documents cités:

- \*A\* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- \*E\* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- \*L\* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- \*O\* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- \*P\* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- \*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- \*X\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- \*Y\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- \*&\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

23 janvier 2004

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

02/02/2004

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Janssens De Vroom, P

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

PCT/F/02856

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2002056627 A1	16-05-2002	FR 2803084 A1 CN 1341265 T EP 1157398 A1 WO 0148770 A1 JP 2003518717 T	29-06-2001 20-03-2002 28-11-2001 05-07-2001 10-06-2003
FR 2800904 A	11-05-2001	FR 2800904 A1	11-05-2001
US 5245147 A	14-09-1993	JP 2823370 B2 JP 4269413 A KR 163203 B1	11-11-1998 25-09-1992 15-01-1999



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**